

BEST AVAILABLE COPY

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patenigesetz

PATENTSCHRIFT

(19) DD (11) 233 475 A1

4(51) H 04 N 15/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 04 N / 272 054 6

(22) 28.12.84

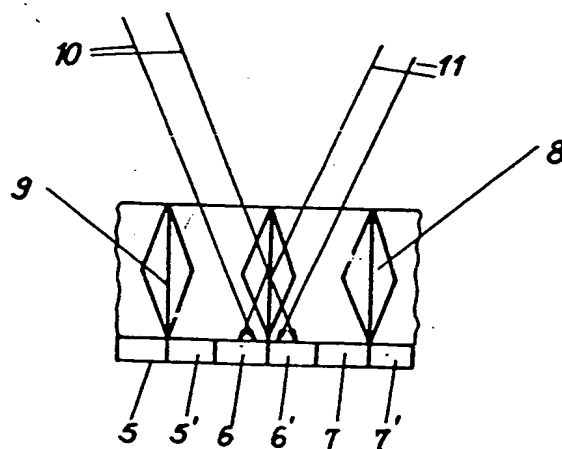
(44) 26.02.86

(71) Humboldt-Universität zu Berlin, Direktorat für Forschung, 1080 Berlin, Unter den Linden 6, DD

(72) Rasch, Volker, Dr. med.; Waldmann, Jürgen, Dr. sc. Dr. sc. techn. Dipl.-Ing.; Dammann, Rüdiger, DD

(54) Verfahren und Vorrichtung zur 3-D-Farbumsetzung

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur 3-D-Farbumsetzung. Das Objekt wird mittels einer CCD-Kamera zeilenweise von im Abstand voneinander parallel ausgelesenen Zeilen unter einem Winkel zueinander abgetastet. Diese Zeilen werden auf einem Bildschirm nebeneinander senkrecht aufgezeichnet. Durch auf dem Bildschirm angeordnete optisch wirksame Elemente wird erreicht, daß das eine Auge des Betrachters des Bildschirms nur die eine der benachbarten zwei Zeilen sieht und das andere Auge nur die andere der Zeilen. Dadurch wird eine räumliche Darstellung des Objektes erreicht, die nach herkömmlichen Verfahren auch farbig sein kann. Fig. 2



Figur 2

**Erfindungsanspruch:**

1. Verfahren zur 3-D-Farbumsetzung, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Zeilen der Matrix einer CCD-Kamera zeilenweise parallel in einem Abstand voneinander ausgelesen werden, derart, daß zwei Zeilen eines Bildes des Objektes gleichzeitig oder so kurz nacheinander ausgelesen werden, daß sie für das Auge als gleichzeitig ausgelesen erscheinen, wobei die Zeilen den gleichen Teil des Objektes unter verschiedenen Winkeln aufnehmen, daß diese Zeilen auf dem Bildschirm eines Monitors mit senkrechten Zeilen nebeneinander gleichzeitig dargestellt werden, derart, daß jedes Auge eines Betrachters nur eine Zeile der zwei Zeilen sehen kann und das andere Auge nur die andere Zeile, daß derart parallel das gesamte Objekt abgetastet wird und auf dem Bildschirm ein stehendes Bild erzeugt wird, wobei immer zwei Zeilen, die parallel im wesentlichen gleichzeitig unter verschiedenen Winkeln aufgenommen wurden, nebeneinander auf dem Bildschirm dargestellt werden.
2. Vorrichtung zur 3-D-Farbumsetzung, **gekennzeichnet dadurch**, daß sie eine an sich bekannte CCD-Kamera mit einer oder zwei Matrix-Anordnungen enthält, sowie einen Monitor mit einem Bildschirm, dessen Bildzeilen senkrecht geschrieben sind, daß vor dem Bildschirm optisch wirksame Elemente derart angeordnet sind, daß beim Betrachten des Bildschirms das eine Auge immer nur eine von zwei benachbarten Zeilen sehen kann und das andere Auge nur die andere der benachbarten Zeilen.
3. Vorrichtung, nach Punkt 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß die genannten optisch wirksamen Mittel aus prismatischen Anordnungen bestehen, die so angeordnet sind, daß immer zwei benachbarte Zeilen hinter einer prismatischen Anordnung verlaufen.
4. Vorrichtung nach Punkt 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß die prismatischen Anordnungen einen im wesentlichen dreieckigen Querschnitt aufweisen, wobei der Scheitelpunkt der prismatischen Erhebung im wesentlichen über dem Zwischenraum zweier benachbarter Zeilen liegt.
5. Vorrichtung nach Punkt 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß die prismatischen Anordnungen als Doppelprismen ausgeführt sind, die eine oder mehrere reflektierende Flächen aufweisen.
6. Vorrichtung nach Punkt 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß die optisch wirksamen Elemente auf dem Bildschirm als Schlitzmaske ausgeführt sind, die eine oder mehrere Ebenen aufweist und derart angeordnet ist, daß das eine Auge nur die eine der zwei benachbarten Zeilen sehen kann und das andere Auge nur die anderen Zeilen.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

**Anwendungsgebiet der Erfindung**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum optoelektronischen Abtasten eines Objekts und zum Umsetzen der Abtastsignale in ein Stereo-Schirmbild, das ohne Hilfsmittel wie polarisierte Brille o. dgl. betrachtet werden kann.

**Charakteristik der bekannten technischen Lösungen**

Stereobilder können bisher nur unter Zuhilfenahme von Brillen oder ähnlichen Vorrichtungen betrachtet werden, die für jedes Auge nur den Teil eines Doppelbildes durchlassen, der für dieses Auge von einer optischen Vorrichtung aufgenommen wurde, die in der Regel zwei getrennte Bilder unter einem Winkel aufnimmt. Das bedeutet, daß der Betrachter ständig eine Brille tragen muß, die einen Wechsel vom Stereobild des Bildschirms zum normalen Betrachten des Objektes ohne Bildschirm, oder der Umgebung des Betrachtens erschwert. Dieses kann z. B. bei medizinischen Untersuchungen sehr lästig und hinderlich sein.

**Ziel der Erfindung**

Ziel der Erfindung ist es, den Aufwand an Brillen und die Erschwernisse beim Betrachten des Stereobildes zu vermeiden.

**Darlegung des Wesens der Erfindung**

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Aufnehmen eines Objektes und zum Umsetzen der Aufnahme in ein Stereoschirmbild zu schaffen, das ohne Hilfsmittel betrachtet werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Zeilen einer Matrix oder zweier Matrixanordnungen einer CCD-Kamera zeilenweise parallel in einem Abstand voneinander ausgelesen werden, derart, daß zwei Zeilen eines Bildes des Objektes gleichzeitig oder so kurz nacheinander ausgelesen werden, daß sie für das Auge als gleichzeitig ausgelesen erscheinen, wobei die Zeilen den gleichen Teil des Objektes unter verschiedenen Winkeln aufnehmen. Diese Zeilen werden auf dem Bildschirm eines Monitors mit senkrechten Zeilen nebeneinander gleichzeitig dargestellt, derart, daß jedes Auge eines Betrachters nur eine Zeile der zwei Zeilen sehen kann und das andere Auge nur die andere Zeile.

So wird parallel das gesamte Objekt abgetastet und auf dem Bildschirm abgebildet, derart, daß für das Auge auf dem Bildschirm ein stehendes Bild vorhanden ist, wobei immer zwei Zeilen, die unter verschiedenen Winkeln aufgenommen werden, nebeneinander auf dem Bildschirm dargestellt werden.

Die Vorrichtung zur 3-D-Farbumsetzung weist eine CCD-Kamera auf, die eine oder zwei Matrix-Anordnungen enthält, sowie einen Monitor mit einem Bildschirm, dessen Bildzeilen senkrecht geschrieben sind. Vor dem Bildschirm sind optisch wirksame Elemente angeordnet, die bewirken, daß beim Betrachten des Bildschirms das eine Auge immer nur eine von zwei benachbarten Zeilen sehen kann und das andere Auge immer nur die andere der benachbarten Zeilen. Diese optisch wirksamen Elemente auf dem Bildschirm des Monitors können aus prismatischen Anordnungen bestehen, die vorzugsweise so angeordnet sind, daß immer zwei benachbarte Zeilen hinter einer prismatischen Anordnung verlaufen.

Die prismatischen Anordnungen können einen im wesentlichen dreieckigen Querschnitt aufweisen, wobei der Scheitelpunkt der prismatischen Erhebung im wesentlichen über dem Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Zeilen liegt.

Sie können auch als Doppelprismen ausgeführt sein, die eine oder mehrere reflektierende Flächen aufweisen.

Das genannte optisch wirksame Element auf dem Bildschirm kann auch als Schlitzmaske ausgeführt sein, die aus einer oder mehreren Ebenen bestehen kann und so angeordnet ist, daß das eine Auge nur die eine der zwei benachbarten Zeilen sehen kann und das andere Auge nur die andere.

**Ausführungsbeispiel**

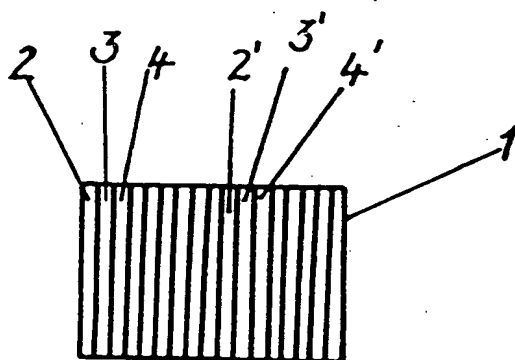
Die Erfindung soll nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1: schematisch eine in Zeilenform dargestellte Matrix einer CCD-Kamera.

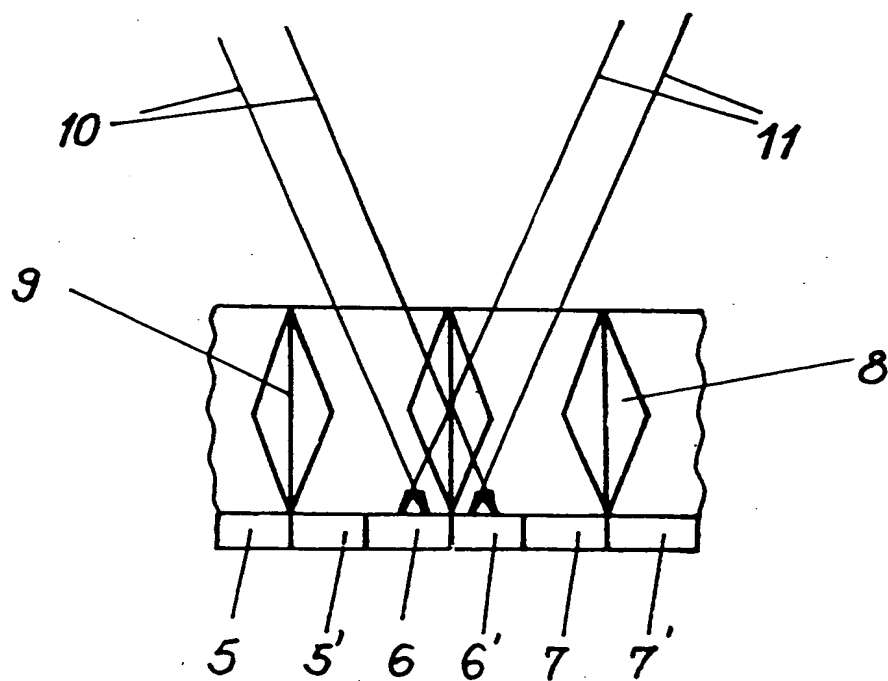
Fig. 2: schematisch einen Schnitt durch einen Teil des Bildschirms mit den davor angeordneten optisch wirksamen Elementen.

Die Figur 1 zeigt schematisch dargestellt die Zeilen einer Matrix 1 einer CCD-Kamera. Diese Matrix wird zeilenweise derart ausgelesen, daß zwei Zeilen gleichzeitig ausgelesen werden, die sich in einem räumlichen Abstand voneinander befinden, zum Beispiel die Zeilen 2 und 2' oder die Zeilen 3 und 3' oder 4 und 4' und so weiter. Dadurch werden die aufgenommenen Bereiche des Objektes von den Zeilen 2; 3 und 4 unter einem anderen Winkel aufgenommen, als von den Zeilen 2'; 3' und 4'. Dieser Differenzwinkel sollte ungefähr dem Winkel entsprechen, der zwischen dem Objekt und den beiden Augen bei okularer Betrachtung vorhanden ist. Die den Zeilen 2...4' der Matrix 1 ausgelesenen Signale werden auf den Bildschirm gegeben, und zwar derart, daß die Signale der Zeilen 2 und 2' bzw. 3 und 3' oder 4 und 4' jeweils auf benachbarte Zeilen des Bildschirms gegeben werden. So können die Signale der CCD-Zeile 2 auf die Zeile 5 des Bildschirms gegeben werden, die CCD-Zeilen 2' auf die Zeile 5', Zeile 3 auf Zeile 6, Zeile 3' auf Zeile 6', Zeile 4 auf Zeile 7'. Auf diese Weise kommen die mit einer Differenz unter einem Winkel in der CCD-Matrix aufgenommenen Zeilen auf den Bildschirm nebeneinander zu liegen. Durch die vor dem Bildschirm angeordneten optischen Elemente, die hier als Doppelprismen 8 mit einer reflektierenden Trennwand 9 ausgeführt sind, wird erreicht, daß aus der Blickrichtung 10 des einen Auges immer nur eine Zeile 6 der benachbarten zwei Zeilen 6 und 6' zu sehen ist und aus der Blickrichtung 11 des anderen Auges nur die andere Zeile 6'. Ebenso verhält es sich mit den anderen Zeilen z. B. 5; 5'; 7; 7'. Hierdurch entsteht für den Betrachter ein räumliches Bild, das nach bekanntem Verfahren auch farbig sein kann.

BEST AVAILABLE COPY



Figur 1



Figur 2